

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Won Il KWAK, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: HERewith

FOR: INTERNAL MULTI-BAND ANTENNA WITH MULTIPLE LAYERS

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
KOREA	10-2003-0090920	12/13/2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Bradley D. Lytle

Registration No. 40,073

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 05/03)

I:\ATTY\CP\248345US\PRIORITY REQUEST.DOC



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2003-0090920  
Application Number

출원년월일 : 2003년 12월 13일  
Date of Application DEC 13, 2003

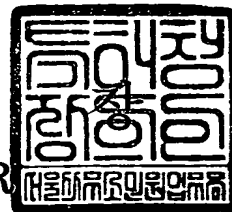
출원인 : 학교법인 한국정보통신학원  
Applicant(s) INFORMATION AND COMMUNICATIONS UNIVERSITY EDUCATION



2004 년 02 월 04 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	서지사항 보정서
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2004.01.27
【제출인】	
【명칭】	학교법인 한국정보통신학원
【출원인코드】	2-1999-038195-0
【사건과의 관계】	출원인
【대리인】	
【성명】	최태창
【대리인코드】	9-2001-000048-3
【포괄위임등록번호】	2003-081547-8
【대리인】	
【성명】	김태수
【대리인코드】	9-1998-000636-3
【포괄위임등록번호】	2003-081546-1
【사건의 표시】	
【출원번호】	10-2003-0090920
【출원일자】	2003.12.13
【심사청구일자】	2003.12.13
【발명의 명칭】	적층구조의 내장형 다중대역 안테나
【제출원인】	
【접수번호】	1-1-2003-0476579-94
【접수일자】	2003.12.13
【보정할 서류】	특허출원서
【보정할 사항】	
【보정대상항목】	발명자
【보정방법】	정정
【보정내용】	
【발명자】	
【성명의 국문표기】	곽원일
【성명의 영문표기】	KWAK, Won Il
【주민등록번호】	760417-1654215

【우편번호】	305-810
【주소】	대전광역시 유성구 전민동 298-3 녹원주택 205호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박성욱
【성명의 영문표기】	PARK, Seong Ook
【주민등록번호】	641216-1787639
【우편번호】	305-732
【주소】	대전광역시 유성구 화암동 58-4 한국정보통신대학 원대학교 m icrowave & antenna Lab
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	고영혁
【성명의 영문표기】	KO, Young hyuk
【주민등록번호】	580411-1551127
【우편번호】	502-244
【주소】	광주광역시 서구 화정4동 우미아파트 101-1911
【국적】	KR
【취지】	특허법시행규칙 제13조·실용신안법시행규칙 제8조의 규 정에 의하여 위와 같 이 제출합니다. 대리인 최태창 (인) 대리인 김태수 (인)
【수수료】	
【보정료】	0 원
【기타 수수료】	0 원
【합계】	0 원
【첨부서류】	1. 기타첨부서류[사유서]_1통

## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0002
【제출일자】	2003. 12. 13
【발명의 명칭】	적층구조의 내장형 다중대역 안테나
【발명의 영문명칭】	Internal Multi-Band Antenna with Multiple Layers
【출원인】	
【명칭】	학교법인 한국정보통신학원
【출원인코드】	2-1999-038195-0
【대리인】	
【성명】	최태창
【대리인코드】	9-2001-000048-3
【포괄위임등록번호】	2003-081547-8
【대리인】	
【성명】	김태수
【대리인코드】	9-1998-000636-3
【포괄위임등록번호】	2003-081546-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	곽원일
【성명의 영문표기】	KWAN, Won Ik
【주민등록번호】	760417-1654215
【우편번호】	305-810
【주소】	대전광역시 유성구 전민동 298-3 녹원주택 205호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박성욱
【성명의 영문표기】	PARK, Seong Ook
【주민등록번호】	641216-1787639
【우편번호】	305-732
【주소】	대전광역시 유성구 화암동 58-4 한국정보통신대학원대학교 microwave & antenna Lab
【국적】	KR

## 【심사청구】

청구

## 【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인  
최태창 (인) 대리인  
김태수 (인)

## 【수수료】

## 【기본출원료】

20 면 29,000 원

## 【가산출원료】

7 면 7,000 원

## 【우선권주장료】

0 건 0 원

## 【심사청구료】

9 항 397,000 원

## 【합계】

433,000 원

## 【감면사유】

학교

## 【감면후 수수료】

216,500 원

## 【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 적층구조의 내장형 다중대역 안테나에 관한 것으로, 일측이 급전선에 연결되어 안테나의 상부면을 형성하며, 동일 평면상에 다수의 스트립을 포함하여 미로형태의 폴드슬릿패치(folded slit patch)로 형성되는 주방사패치; 및 주방사패치의 가장자리 일측에서 하향 절곡되어 주방사패치와 급전선 접지면 사이에 주방사패치와 평행하게 형성되는 하나 이상의 보조방사패치를 포함하여 구성된다. 또한, 본 발명은 주방사패치의 일측에 연결되어 안테나의 수신신호 및 휴대단말기 본체의 방사신호를 전송하는 급전선; 급전선의 길이방향의 소정위치에서 수직으로 연장되어 형성되는 급전선 연장부; 및 급전선연장부의 단부에서 절곡되어 접지면에 접촉하는 급전선접지부로 구성되는 역Y형 급전선 구조를 제공한다.

**【대표도】**

도 1

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

적층구조의 내장형 다중대역 안테나{Internal Multi-Band Antenna with Multiple Layers}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1 은 본 발명의 안테나를 접지금속판에 결합한 상태의 사시도,

도 2 는 도1의 A 부분을 확대한 사시도,

도 3a 및 3b 는 안테나가 결합되는 PCB의 구조를 도시하는 평면도 및 저면도,

도 4 는 역Y형 급전선 구조에서 급전선연장부(202) 대신에 사용하는 기생소자,

도 5 는 급전선연장부(202)가 없는 경우 및 기생소자(130)를 구비한 경우의 안테나 특성(반사손실),

도 6 은 안테나 높이에 따른 특성변화,

도 7 은 급전선 길이 중에서 급전선연장부 위쪽의 길이 변화에 따른 특성변화,

도 8 은 급전선연장부의 길이변화에 따른 특성변화,

도 9 는 보조방사패치(401)의 길이변화에 따른 특성변화,

도 10 은 보조방사패치(403)의 길이변화에 따른 특성변화,

도 11 은 공진주파수 1.05 GHz에서의 XZ평면 방사패턴,

도 12 은 공진주파수 1.79950 GHz에서의 XY평면 방사패턴, 그리고

도 13 는 공진주파수 2.04975 GHz에서의 XY평면 방사패턴을 도시하고 있다.

- 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 -



100: 접지 금속판    200 : 역Y형 급전선구조

201: 급전선    202: 급전선연장부

203: 급전선접지부    300: 주방사패치

400: 보조방사패치    401, 403: 스트립패치

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<19>        본 발명은 내장형 안테나에 관한 것으로, 상세하게는 다중 대역에서 사용가능한 소형화된 구조의 내장형 안테나에 관한 것이다.

<20>        통상적으로, 휴대용 단말기에 사용되는 안테나는 주로 헬리컬 안테나(helical antenna) 또는 선형의 단극 안테나(monopole antenna)를 주로 사용한다. 그러나, 헬리컬 안테나 및 단극 안테나는 무지향 방사 특성을 갖는 장점이 있지만, 안테나가 단말기의 외부로 돌출되는 외장형이어서 외력에 의한 외형 파손과 그에 따른 특성 열화의 우려가 있다. 또한, 최근 제기되고 있는 SAR(Specific Absorption Rate)에도 취약하다.

<21>        이동통신용 휴대 단말기 안테나는 디자인의 우수성과 휴대의 간편함, 다중 대역에서의 서비스 상용화, 경량화, 저 가격에 대한 사용자의 요구에 직면하고 있다. 따라서, 이동통신용 휴대 단말기의 안테나는 외장형 보다 800MHz 대역을 포함하는 다중 대역의 내장형을 필요로 하고 있으며, 다양한 구조와 다양한 재질을 이용하여 소형화 요구에 응하고 있다.

<22> 종래의 내장형 안테나에는 마이크로스트립 패치 안테나, 평판 역F형 안테나, 칩 안테나(chip antenna) 등이 있다. 이들 내장형 안테나를 효율적으로 소형화시키기 위한 여러 방법이 제시되어 있다. 예를들어, 비교적 높은 이득과 광대역 특성을 갖는 마이크로스트립 패치 안테나를 개구 결합형 급전구조를 이용하여 안테나의 크기를 줄인 경우가 있다. 이는 마이크로스트립 패치 안테나의  $TM_{01}$  모드의 전계분포를 이용하여 전계분포가 가장 큰 패치의 가장자리 아랫부분에 공진 패치의 길이 방향으로 유전체를 삽입하여 안테나의 크기를 효율적으로 줄이고 유전율이 높아짐으로써 발생하는 안테나의 이득감소를 최소화시키며 소형 경량의 안테나를 제공하고 있다. 그러나, 종래 안테나에 사용되는 소형화 기법은 2차원적 구조를 기반으로 하고 있어서, 소형화에 한계를 보이고 있으며, 더구나 휴대 단말기 서비스 증가로 휴대 단말기에 장착할 수 있는 안테나 공간이 점점 축소가 되고 있는 현실을 감안할 때 개선의 필요성이 절실하다.

<23> 또한, 종래 안테나에 사용되는 급전방식을 보면, 역L형, 역F형 등의 방법이 있으나, 공간 사용이나 급전 효율면에서 개선이 필요하다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<24> 본 발명은 종래의 내장형 안테나의 여러 문제를 해결하기 위한 것으로, 이동 통신용 휴대 단말기에 적용할 수 있도록 소형화가 수월하고, 하나의 안테나에 서로 다른 파장으로 구성된 다중 채널 정보를 동시에 전송할 수 있는 멀티플렉싱 서비스를 제공할 수 있는 새로운 급전

방식 및 안테나 구조를 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한, 그라운드 금속도체를 효과적으로 활용할 수 있는 구조의 안테나를 제공하는 것을 목적으로 한다.

# 【발명의 구성 및 작용】

- <25> 이러한 목적을 위하여 본 발명은, 접지금속판의 일측에 구비된 급전용 금속도체에 수직으로 결합되는 급전선, 급전선의 소정 위치에서 수직으로 연장되는 급전선연장부, 그리고 급전선연장부의 단부에서 수직으로 절곡되어 접지금속판에 접지되는 급전선접지부로 구성시킨 역Y형 급전선 구조를 제공한다. 또한, 적층구조의 안테나를 제공하는 데, 급전선에 연결되는 패치 안테나의 상부판은 미로형태의 폴드슬릿패치(folded slit patch)인 주방사패치로 작용하고, 주방사패치의 가장자리 일측에서 접지금속판쪽으로 절곡되어 주방사패치와 접지금속판 사이에서 주방사패치에 평행하게 형성되는 다수의 하부판은 보조방사패치로 작용한다.
- <26> 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다.
- <27> 도1은 본 발명의 안테나를 접지금속판에 결합한 상태의 사시도이다. 도1에 도시된 바와 같이, 안테나(300, 400)는 접지금속판(100)의 자장자리 일측의 상부에서 급전선(200)을 매개로 하여 결합된다. 급전선(200)은 접지금속판(100)에 수직으로 결합된다.
- <28> 안테나의 상부면을 형성하는 주방사패치(300)는 미로형태의 폴드슬릿패치(folded slit patch) 구조를 가지며, 접지금속판(100)의 평면과 평행하게 위치한다.
- <29> 보조방사패치(400)는 주방사패치(300)와 접지금속판(100)의 사이에 위치하며, 주방사패치(300) 및 접지금속판(100)의 평면과 평행하게 위치한다. 보조방사패치(400)는 다양한 길이 및 폭을 갖는 여러 개의 스트립패치(401, 403)로 구성되며, 각 스트립패치(401, 403)는 동일평면 또는 적층구조로 위치될 수 있다.

- <30> 급전선(200)은 급전선(201), 급전선연장부(202), 급전선접지부(203) 등으로 구성된다.
- 급전선(201)은 휴대단말기 본체와 안테나(300, 400) 사이에서 신호를 전달하며 접지금속판의 일측에 구비된 급전용 금속도체에 수직으로 결합된다. 급전선연부(202)는 급전선(201)의 소정 위치에서 수직으로 연장되는 데, 길이를 가변할 수 있다. 급전선접지부(203)는 급전선연장부(202)의 단부에서 접지금속판(100) 쪽으로 절곡되어 접지금속판에 접지된다. 이러한 급전선 구조는 종래의 역L형, 또는 역F형 등과 비교하여, 역Y형이라고 명명한다.
- <31> 도2는 도1의 A 부분을 확대한 사시도이다.
- <32> 도2에 도시된 바와같이, 주방사패치(300)는 미로형태의 폴드슬릿패치구조를 가지며, 다양한 길이와 폭을 갖는 여러 스트립패치(301~307)로 구성된다. 스트립패치(301)은 전체적인 안테나의 공진특성에 영향을 주며, 특히 CDMA 대역에서의 공진특성을 효과적으로 설계하는 데 중요한 튜닝수단이다. 스트립패치(302)는 듀얼밴드 이상의 공진을 유도하기 위하여 것으로, 일반적인 평판 패치에 슬릿을 주어 형성시킨다.
- <33> 보조방사패치(400)는 주방사패치(300)와 접지금속판(100) 사이에 평행하게 형성되는 데, 각 스트립패치(401, 403)는 주방사패치(300)의 일측면 가장자리에서 절곡 연장되어 형성된다. 스트립패치(401)는 주방사패치(300)의 스트립패치(306)의 (도면상) 우측에서 아래로 소정 길이 및 폭으로 절곡되고(402), 다시 (도면상) 좌측으로 절곡되어 소정 길이 및 폭으로 형성된다(401). 스트립패치(403)는 주방사패치(300)의 스트립패치(307)의 (도면상) 후방에서 하향으로 소정 길이 및 폭으로 절곡되고(404), 다시 (도면상) 전방으로 절곡되어 소정 길이 및 폭으로 형성된 후(405), 또다시 (도면상) 좌측으로 절곡되어 소정 길이 및 폭으로 형성된다(403). 도 2에서는, 스트립패치(401, 403)가 내향으로 절곡되어 평면상의 공간을 최소로 차지하도록 구성

되어 있으나, 안테나의 위치를 PCB의 중앙에 위치시킬 경우 등에는 외향으로 절곡되도록 구성할 수도 있다.

<34> 여기서, 스트립패치(401)는 안테나 전체 크기의 소형화와 특성 개선을 위한 것이고, 스트립패치(403)는 PCS 대역에서의 공진을 유도하기 위한 것이다.

<35> 주방사패치(300)와 보조방사패치(400) 사이, 또는 보조방사패치(400)와 접지금속판(100) 사이에는 공기층으로 하거나, 소정의 유전율을 갖는 비금속 부도체를 삽입할 수 있다. 주방사패치(300)와 보조방사패치(400) 사이를 유전체로 채우는 경우에는 주방사패치(300)와 보조방사패치(400) 사이의 유전체를 관통하는 비아홀을 형성시키고, 비아홀의 내면에 도체를 도포하여 주방사패치(300)와 보조방사패치(400)를 연결시킨다.

<36> 도3a 및 3b는 안테나가 결합되는 PCB의 구조를 도시하는 평면도 및 저면도이다. 도시된 바와같이, PCB는 상부면에 접지금속판(100), 하부면에 하부금속판(500), 그리고 접지금속판(100)과 하부금속판(500)을 연결하는 비아홀(120) 등을 포함한다. 비아홀(120)은 PCB를 관통하여 형성되며, 내경면에 도체막이 도포되어 있어서, 접지금속판(100)과 하부금속판(500)을 전기적으로 접속시킨다.

<37> 접지금속판(100)의 가장자리 일측에는 급전용 금속도체(110)가 접지금속판(100)과 절연되어 구비되어 있는 데, 급전용 금속도체(110)는 역Y형 급전선 구조의 급전선(201)과 접촉하여 휴대단말기 본체와 안테나 사이에서 신호를 전달한다. 즉, 커넥터를 사용하거나 RF 모듈에서 직접 공급되는 신호선과 PCB상의 급전용 금속도체(110)를 단락시켜 전류가 흐르도록 한다. 전

달되는 전류는 급전선(201)를 통하여 흐르면서 적절한 공진주파수에서 대기 중으로 최대의 전자계 에너지를 방사한다.

<38> 내장형 안테나를 설계할 때, 안테나의 주변에 위치하는 접지용 금속도체는 제거시키는 것이 일반적이지만, 본 발명에서는 접지금속판(100)을 제거하지 않는다. 접지금속판(100)을 그대로 둠으로써, 안테나(300, 400)와 PCB 상면의 접지금속판(100) 사이에 마이크 잭이나 이어폰 잭 등의 회로소자가 설계될 수 있는 공간을 확보할 수 있다. 또한, 접지금속판(100)을 반사판으로 사용함으로써, 안테나 효율이 높아지고, 인체에 미치는 전자파의 차단에 기여할 수 있다.

<39> 도4는 역Y형 급전선 구조에서 급전선연장부(202) 대신에 사용하는 기생소자를 도시하고 있다. 도4에 도시된 바와같이, 기생소자(130)는 급전용 금속도체(110)의 인접하여 구비되며, 급전선(201)에 접속된다. 여기서, 기생소자(130)는 R,L,C 등으로 구성되는 소자로서, 급전선 등의 임력임피던스에 따라 적절히 선택될 수 있다.

<40> 도5는 급전선연장부(202)가 없는 경우 및 기생소자(130)를 구비한 경우의 안테나 특성(반사손실)을 도시하고 있다. 급전선연장부(202)를 제거하면, 안테나 급전선의 구조가 역Y형 구조에서 단순한 마이크로스트립 패치 안테나의 급전 구조로 변한다. 급전선연장부(202)를 제거하지 않은 상태(Basic)와 비교하여, 제거 후의 안테나 특성 변화를 보면, 전체적인 안테나의 공진은 크게 감소하고, 공진 대역은 넓어졌다. 그리고, CDMA 공진주파수는 높은 주파수로 이동하고, GPS 및 PCS 대역의 공진주파수는 낮은 주파수로 이동하였다.

<41> 급전선연장부(202)를 제거하지 않은 상태(Basic)와 비교하여 기생소자(130)를 사용한 경우의 안테나 특성을 보면, CDMA 대역과 GPS 대역에서 공진주파수가 낮은 주파수로 이동하였다. 그런데, 공진주파수가 낮은 주파수로 이동하면 대부분의 반사손실 특성이 저하되지만, 여기서는 공진 특성의 변화가 거의 없었다. 이 결과는 CDMA 대역과 GPS 대역에서 안테나 설계시 급전선연장부(202) 대신에 기생소자(130)를 사용할 수 있음을 말해주고 있으며, 이는 안테나의 소형화 설계에 기여한다. 한편, PCS 대역에서는 공진주파수가 낮은 주파수로 이동하지만 그 이동폭이 크지 않고, 더구나 이동에 따른 공진특성은 나빠지므로, PCS 대역에서는 안테나 설계시 급전선연장부(202) 대신에 기생소자(130)를 사용하는 것은 이득이 없다.

<42> 이하에서는 급전선 및 안테나를 구성하는 스트립의 길이 등에 따른 안테나 특성을 설명한다. 여기서, 측정장비는 Agilent E8357A(300kHz-6GHz) PNA Series Network Analyzer를 이용하였다. 그리고, 스트립은 0.2mm 두께의 동판을 사용하였고, 동판의 폭은 2mm 이상으로 하였다.

<43> 도6은 안테나 높이에 따른 특성변화를 도시하고 있다. 도6에 도시된 바와같이, 안테나 높이에 따른 특성변화를 보면, CDMA 대역은 높이가 8mm 일때 공진특성이 좋고 대역도 넓음을 알 수 있다. 하지만, 높이가 높을수록 GPS와 PCS에서의 공진특성은 나빠졌고, PCS 대역은 대역폭도 감소하였다.

- <44> 도7은 급전선 길이 중에서 급전선연장부 위쪽의 길이 변화에 따른 특성변화를 도시하고 있다. 도7에 도시된 바와같이, 급전선(201) 전체의 길이를 7mm로 고정된 상태에서, 급전선연장부 위쪽의 급전선 길이가 길어질수록 공진주파수가 낮은 주파수로 이동하였다. 따라서, 급전선 길이 중에서 급전선연장부 위쪽의 길이를 길게 하는 것이 안테나의 소형화에 유리하다.
- <45> 도8은 급전선연장부의 길이변화에 따른 특성변화를 도시하고 있다. 도8에 도시된 바와같이, 급전선의 높이를 7mm로 고정된 상태에서, 급전선연장부(202)의 길이를 감소시키면, 대역폭이 좁아졌다.
- <46> 도9는 보조방사패치(401)의 길이변화에 따른 특성변화를 도시하고 있다. 도9에 도시된 바와같이, 보조방사패치(401)의 길이가 증가함에 따라 모든 대역에서 공진주파수가 낮은 주파수로 이동하였다. 따라서, 안테나의 전체 크기를 더 소형화시킬 수 있다.
- <47> 도10은 보조방사패치(403)의 길이변화에 따른 특성변화를 도시하고 있다. 도10에 도시된 바와같이, 보조방사패치(403)의 길이가 증가함에 따라 GPS 대역에서는 공진주파수의 이동이 거의 없었지만, CDMA 및 PCS 대역에서는 공진주파수가 낮은 주파수로 이동하였다.
- <48> 위에서 안테나 특성변화를 길이에 대하여 설명하였으나, 스트립의 폭 변화도 중요한 팩터이다. 특히, 낮은 주파수 대역은 길이보다 폭에 의하여 특성이 좌우된다.



<49> 도11은 공진주파수 1.05 GHz에서의 XZ평면 방사패턴을 도시하고, 도12은 공진주파수 1.79950 GHz에서의 XY평면 방사패턴을 도시하고, 그리고 도13는 공진주파수 2.04975 GHz에서의 XY평면 방사패턴을 도시하고 있다. 본 발명에서 설계 제작된 안테나를 RAC에서 FFS를 이용하여 방사 패턴을 측정한 결과를 보면 CDMA 대역 1.05 GHz에서 XZ Plane 0.9998 dBi, GPS 대역 1.799 GHz에서 XY Plane 2.9724 dBi, PCS 대역 2.04975 GHz에서 XY Plane 2.7947 dBi로 모든 대역에서 0 dBi 이상의 좋은 방사 이득을 얻을 수 있었다.

<50> 본 발명의 안테나는 적절한 튜닝 단계를 거쳐 CDMA (824MHz ~ 894MHz), GPS(1.57542GHz), UPCS(1850MHz ~ 1990MHz) 대역에서의 사용은 물론, GSM, DCS, Bluetooth 등의 대역에서도 사용가능하도록 설계된 안테나이다. 안테나는 환경이 미치는 영향이 매우 큰 수동 소자이다. 때문에 안테나가 위치하는 환경에 따라서 특성의 변화가 크다. 본 발명의 안테나는 상용화 주파수 대역이 아닌 Air 상태에서 1.05 GHz, 1.79 GHz, 1.98 GHz에서 공진 특성이 일어나고 있는데 일반적으로 임의의 휴대폰 목업(mock up) 적용시 공진 주파수는 상용 주파수 대역으로 이동하게 된다.

#### 【발명의 효과】

<51> 본 발명의 안테나 구조는 반사손실의 특성에서는 만족할 만한 결과값을 도출하지는 못했지만, 안테나 적용의 실제 환경에서 중요한 요소인 방사이득 측면에서 외장형 안테나와 특성의 차이가 크지 않다. 특히, 안테나 구조를 적층구조로 변화시킴으로써 안테나를 보다 소형으로 제작할 수 있다.

<52> 또한, 본 발명은 여러 개의 공진 대역을 가지고 있으며, 다양한 튜닝 포인트를 가지고 있어서 필요한 사용 주파수 대역에서의 선택적 사용이 가능하고, 각각의 공진 대역에서의 특성이 양호하고, 방사 패턴도 전방향이다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

휴대단말기에 사용되는 내장형 안테나에 있어서,

일측이 급전선에 연결되어 안테나의 상부면을 형성하며, 동일 평면상에 다수의 스트립을 포함하여 미로형태의 폴드슬릿패치(folded slit patch)로 형성되는 주방사패치; 및

상기 주방사패치의 가장자리 일측에서 하향 절곡되어 상기 주방사패치와 급전선 접지면 사이에 상기 주방사패치와 평행하게 형성되는 하나 이상의 보조방사패치를 포함하는 것을 특징으로 하는 적층구조의 내장형 다중대역 안테나.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서,

상기 주방사패치의 일측에 연결되어 안테나의 수신신호 및 휴대단말기 본체의 방사신호를 전송하는 급전선;

상기 급전선의 길이방향의 소정위치에서 수직으로 연장되어 형성되는 급전선 연장부; 및

상기 급전선연장부의 단부에서 절곡되어 접지면에 접촉하는 급전선접지부로 구성되는 역Y형 급전선 구조를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 적층구조의 내장형 다중대역 안테나.

**【청구항 3】**

제2항에 있어서,

상기 급전선 접지부가 접촉하여 접지되는 접지금속판;

상기 접지금속판의 일측에 상기 접지금속판과 절연되어 형성되어, 일측은 상기 급전선에 연결되고 타측은 휴대단말기 본체의 신호선에 연결되는 급전용 금속도체;

상기 접지금속판 하부에 구비되고, 폭방향으로 관통하는 다수의 비아홀이 형성되며, 비아홀의 내면에 도체가 도포된 절연판;

상기 절연판의 하부에 구비되며, 상기 절연판의 비아홀 및 내부 도포 도체에 의하여 상부의 접지금속판에 전기적으로 접속되는 하부 금속판을 포함하는 PCB를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 적층구조의 내장형 다중대역 안테나.

#### 【청구항 4】

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 보조방사패치는

내향으로 절곡되는 것을 특징으로 하는 적층구조의 내장형 다중대역 안테나.

#### 【청구항 5】

휴대단말기에 사용되는 내장형 안테나에 있어서,

안테나의 수신신호 및 휴대단말기 본체의 방사신호를 전송하는 급전선;

상기 급전선의 길이방향의 소정위치에서 수직으로 연장되어 형성되는 급전선 연장부; 및

상기 급전선연장부의 단부에서 절곡되어 접지면에 접촉하는 급전선접지부로 구성되는 역Y형 급전선 구조를 포함하는 것을 특징으로 하는 내장형 다중대역 안테나.

#### 【청구항 6】

제5항에 있어서,

일측이 상기 급전선에 연결되어 안테나의 상부면을 형성하며, 동일 평면상에 다수의 스트립을 포함하여 미로형태의 폴드슬릿패치(folded slit patch)로 형성되는 주방사패치;

상기 주방사패치와 급전선 접지면 사이에 상기 주방사패치와 평행하게 구비되는 하나 이상의 스트립형 보조방사패치; 및

상기 주방사패치와 상기 보조방사패치 사이에 삽입되며, 상기 주방사패치의 가장자리 일측에서 하방으로 관통하여 상기 보조방사패치의 가장자리 일측에 연결되는 비아홀을 가지며, 비아홀의 내부에 도전성 물질을 도포하여 상기 주방사패치와 상기 보조방사패치를 전기적으로 연결하는 유전체층을 포함하는 것을 특징으로 하는 내장형 다중대역 안테나.

#### 【청구항 7】

제6항에 있어서,

상기 급전선 접지부가 접촉하여 접지되는 접지금속판;

상기 접지금속판의 일측에 상기 접지금속판과 절연되어 형성되어, 일측은 상기 급전선에 연결되고 타측은 휴대단말기 본체의 신호선에 연결되는 급전용 금속도체;

상기 접지금속판 하부에 구비되고, 폭방향으로 관통하는 다수의 비아홀이 형성되며, 비아홀의 내면에 도체가 도포된 절연판;

상기 절연판의 하부에 구비되며, 상기 절연판의 비아홀 및 내부 도포 도체에 의하여 상부의 접지금속판에 전기적으로 접속되는 하부 금속판을 포함하는 PCB를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 내장형 다중대역 안테나.

#### 【청구항 8】

제6항 또는 제7항에 있어서, 상기 보조방사패치는

내향으로 절곡되는 것을 특징으로 하는 내장형 다중대역 안테나.

## 【청구항 9】

휴대단말기에 사용되는 내장형 안테나에 있어서,

안테나의 일측에 연결되는 급전선;

상기 급전선의 단부 일부가 접촉하여 접지되는 접지금속판;

상기 접지금속판의 일측에 상기 접지금속판과 절연되어 형성되어, 일측은 상기 급전선에 연결되고 타측은 휴대단말기 본체의 신호선에 연결되는 급전용 금속도체;

상기 급전용 금속도체에 인접하여 구비되며, 상기 급전선에 연결되어 상기 급전선의 입력임피던스를 조절하여 반사손실을 최소화시키는 기생소자;

상기 접지금속판 하부에 구비되고, 폭방향으로 관통하는 다수의 비아홀이 형성되며, 비아홀의 내면에 도체가 도포된 절연판; 및

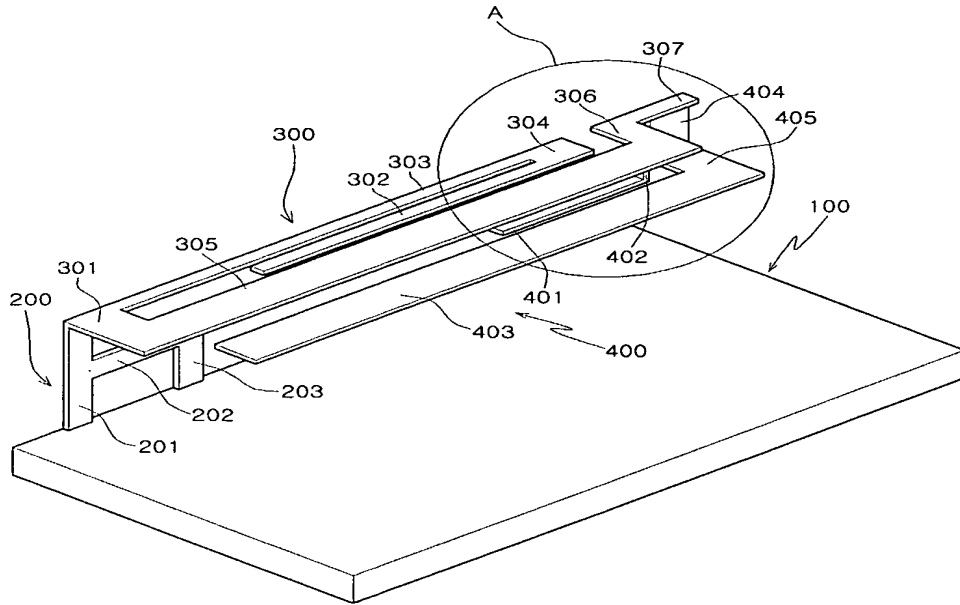
상기 절연판의 하부에 구비되며, 상기 절연판의 비아홀 및 내부 도포 도체에 의하여 상부의 접지금속판에 전기적으로 접속되는 하부 금속판을 포함하는 것을 특징으로 하는 적층구조의 내장형 다중대역 안테나.

1020030090920

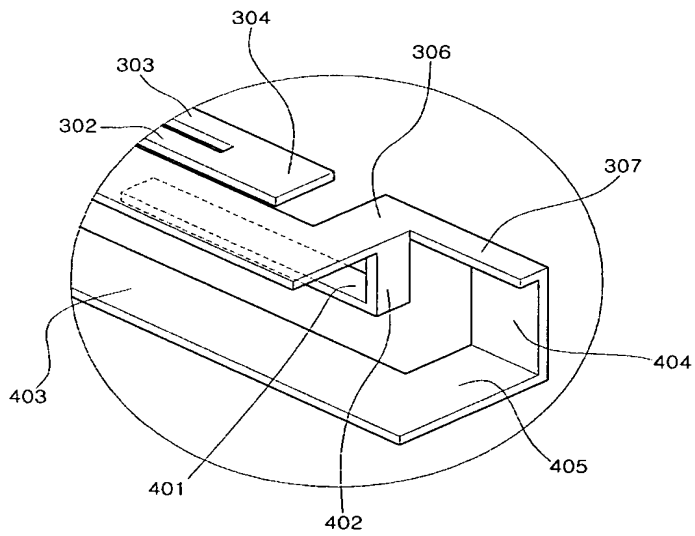
출력 일자: 2004/2/6

【도면】

【도 1】

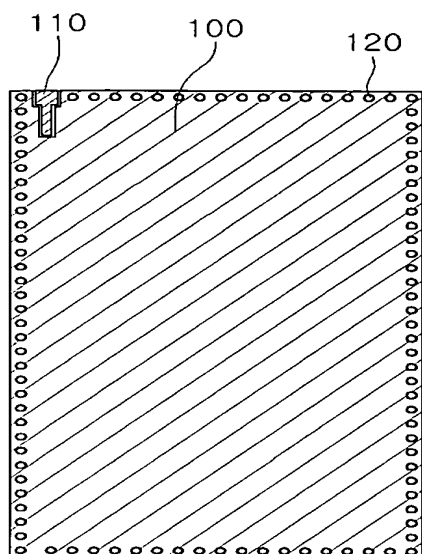


【도 2】

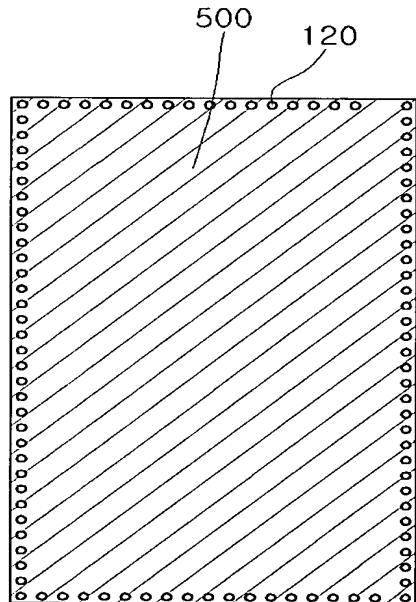




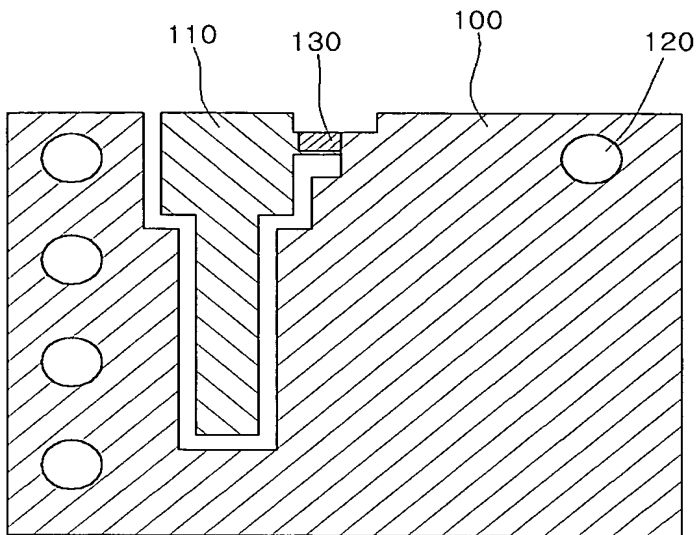
【도 3a】



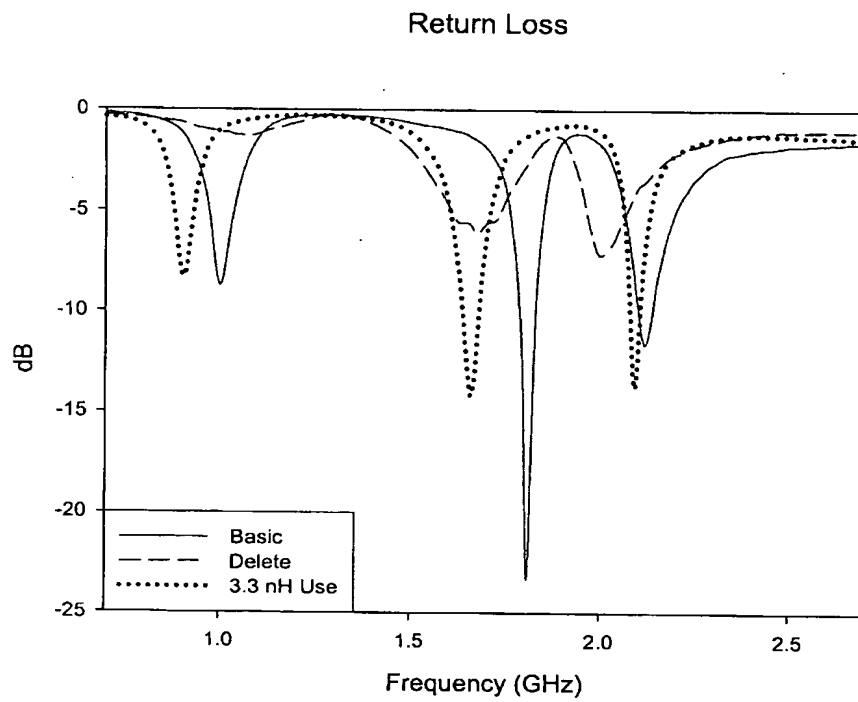
【도 3b】



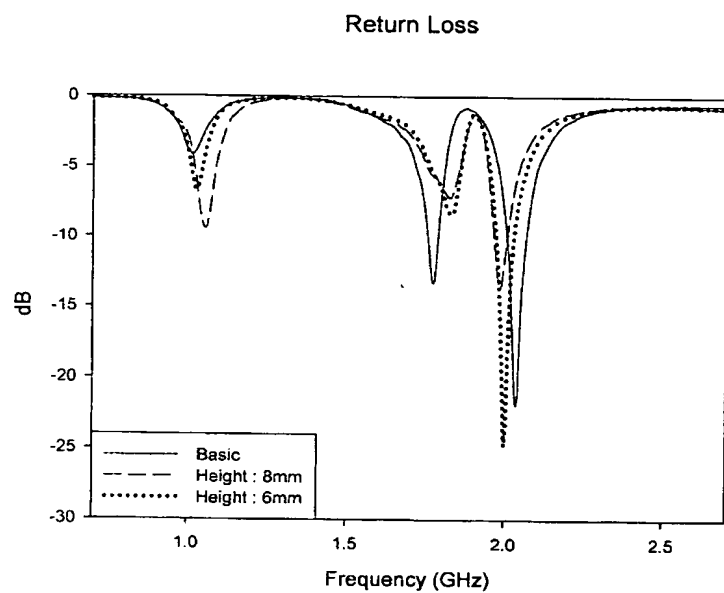
【도 4】



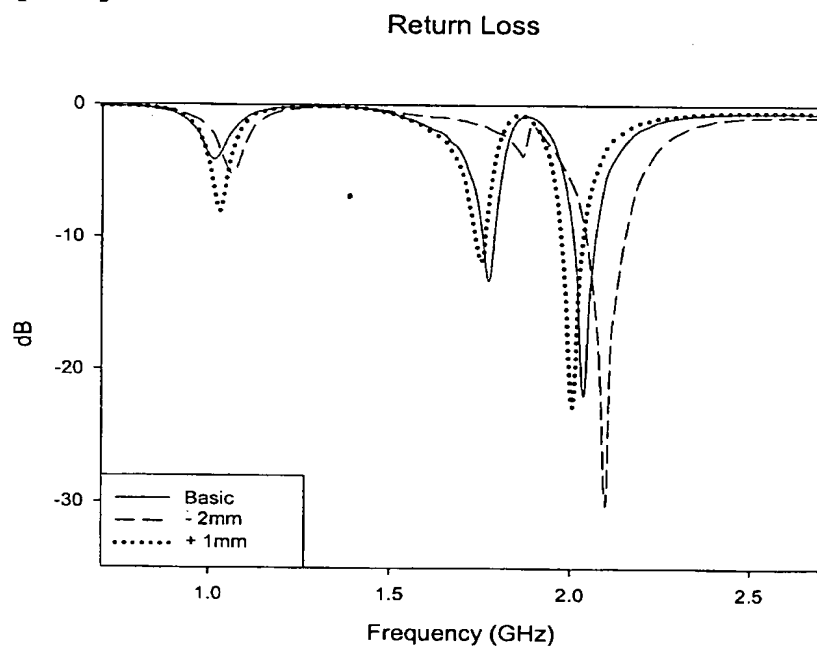
【도 5】



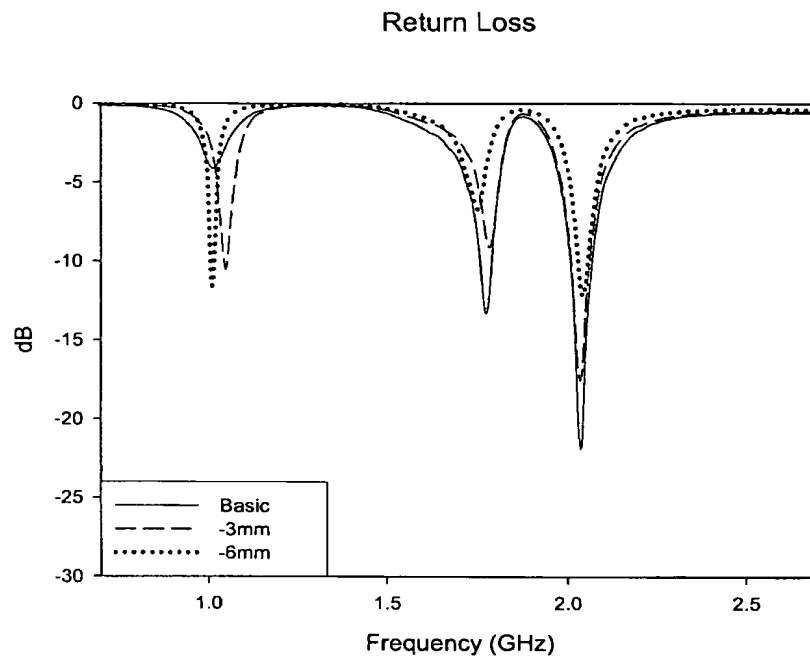
【도 6】



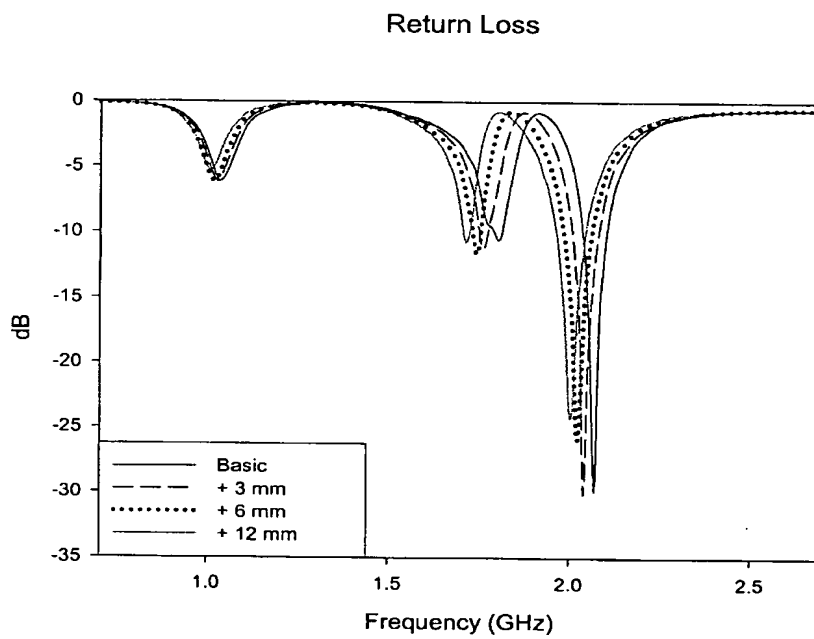
【도 7】



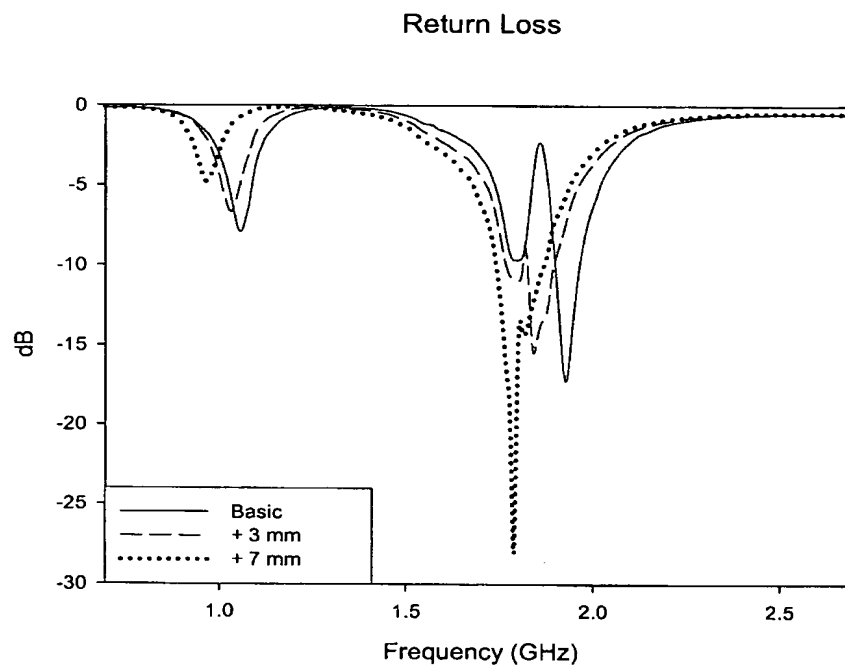
【도 8】



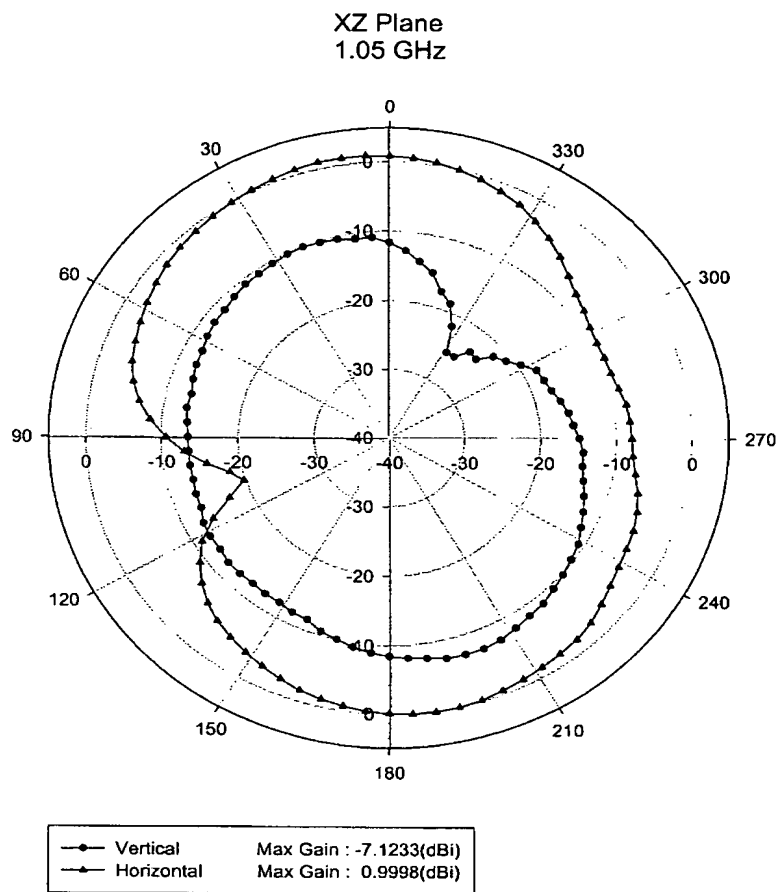
【도 9】



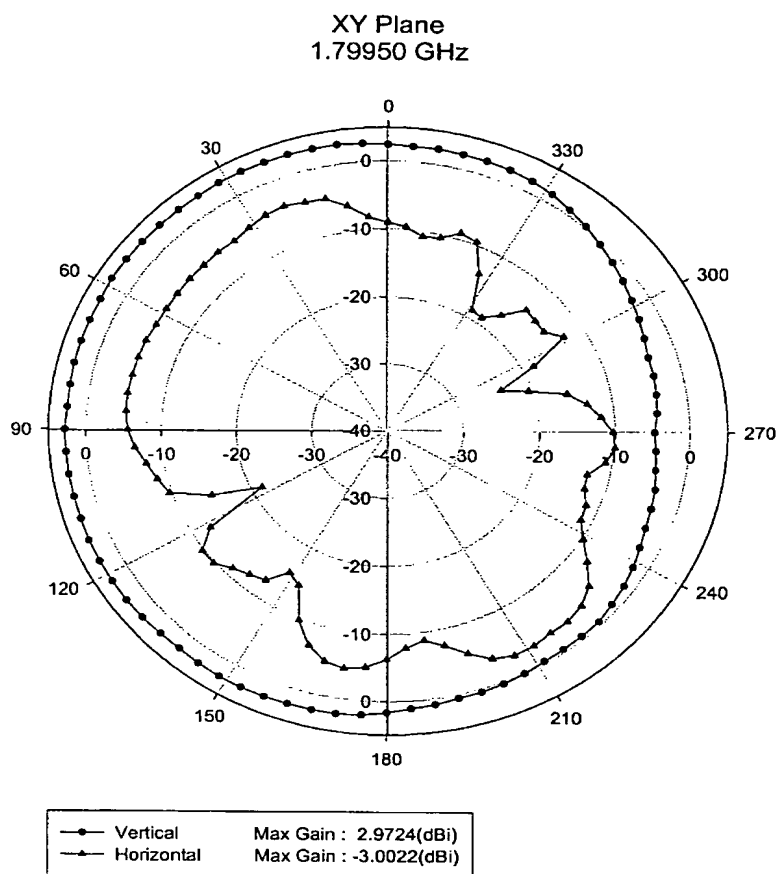
【도 10】



【도 11】



【도 12】



【도 13】

